

*М. А. Маринина, М. М. Соколов*

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород

[maryha13@ya.ru](mailto:maryha13@ya.ru)

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ

*В статье рассматриваются особенности проектирования инженерных коммуникаций с учетом требований закона «Об энергосбережении...». Приводятся различные варианты альтернативных источников энергии. Производится оценка их достоинств и недостатков в рамках применения в пределах культурного сооружения. Приводятся соответствующие выводы.*

*Ключевые слова: православные храмы, альтернативные источники энергии, сохранение культурного наследия, солнечная энергетика.*

*M. A. Marinina, M. M. Sokolov*

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

## FEATURES OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES APPLICATION IN DESIGNING ENGINEERING COMMUNICATIONS IN ORTHODOX CHURCHES

*The article discusses the design features of engineering communications, taking into account the requirements of the law "On energy saving...". Various options for alternative energy sources are provided. Their strengths and weaknesses in the framework of their application within the cultural structure are evaluated. Relevant findings are provided.*

*Keywords: orthodox churches, alternative energy sources, preservation of cultural heritage, solar energy.*

Проектирование инженерных коммуникаций для храмов, соборов и других зданий, являющихся памятниками архитектуры и представляющих особую историческую и культурную ценность, осложняется рядом особенностей, в отличие от проектирования коммуникаций для обычных гражданских и промышленных зданий. Для снабжения храма инженерными коммуникациями, зачастую, приходится находить и применять альтернативные способы их установки, в целях сохранения эстетических и культурных особенностей здания [1–3].

Принимая во внимание растущую стоимость коммунальных услуг по теплоснабжению и обеспечению электроэнергией, а также учитывая требования Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» [4] приходится сделать вывод о необходимости рассмотрения возможности использования альтернативных источников энергии. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это альтернативные источники энергии, такие как солнечная энергия, энергия ветра, энергия биомассы, энергия малых рек, геотермальная энергия, энергия приливов, волновая энергия, а также энергия, определяемая градиентом температур на поверхности и в глубине океана и другие [5, 6].

Рассмотрев возможность и целесообразность применения различных видов ВИЭ для храмов можно сделать вывод о том, что наиболее доступными и приемлемыми являются: ветрогенераторы, солнечные панели, солнечные коллекторы и тепловые насосы, которые позволяют зданию автономно «вырабатывать» энергию для покрытия собственных нужд и не зависеть от внешних источников.

Ветрогенераторы (рис. 1) преобразуют энергию ветра в электрическую. Для работы данной установки требуется скорость ветра около 7–9 м/с. Высота данной установки должна быть приемлемой для работы. Если разместить ветрогенератор рядом с храмом, то здание станет преградой для потока ветра, и необходимо учесть это обстоятельство. Это далеко не единственная проблема при использовании данного возобновляемого источника энергии. При расположении установки на территории храма, нарушится

архитектурный ансамбль. Для решения этой проблемы можно установить ветрогенератор вдали от здания, но это потребует дополнительных коммуникаций и может привести к потерям.



Рис. 1. Ветрогенераторы



Рис. 2. Солнечные панели

Солнечные панели (рис. 2) преобразуют энергию солнца в электрическую и легко вписываются в архитектурный облик здания, однако необходимо учитывать угол падения солнечных лучей, и установить панели так, чтобы КПД достигал максимального значения. При этом существенную роль играет погода и время суток. При значительной облачности, а также в темное время суток солнечные панели, а также солнечные коллекторы не будут работать в полной мере.

Отличием солнечных коллекторов от фотоэлектрических панелей является то, что их используют для нужд отопления и ГВС. Имеются разные виды установок. При климатических условиях г. Нижнего Новгорода могут использоваться вакуумные коллекторы с термотрубками. Данная установка работает при минусовых температурах, но это более дорогое устройство.

Одним из эффективных видов ВИЭ являются тепловые насосы. Они позволяют получить тепло от низкопотенциального источника для нужд отопления. Низкопотенциальными источниками могут служить: вода, воздух, грунт. В связи с этим применяются типы тепловых насосов «вода-грунт», «вода-вода», «вода-воздух».

Тепловые насосы являются наиболее приемлемыми для использования в храмах. Они размещаются под землей, тем самым, не нарушая эстетику храма, но для их установки требуется

достаточно большое пространство для теплосъема. Еще одним недостатком является то, что тепловые насосы при пиковых нагрузках могут полностью не справиться с энергообеспечением, и требуется предусмотреть классическую систему отопления с централизованным или локальным источником теплоснабжения.

Проанализировав ряд видов доступных возобновляемых источников энергии, можно сделать следующие основные выводы:

- возможность использования ВИЭ зачастую зависят от климатических и погодных условий, при этом подобная установка может потребовать крупных капиталовложений;

- при выборе того или иного варианта энергетической установки необходимо максимально учесть и сохранить архитектурные особенности здания.

У каждого вида альтернативного источника энергии есть свои преимущества и недостатки, при этом, если тщательно провести технический и экономический анализ возможности их использования, то можно получить значительную выгоду от перехода к ним.

#### Список использованных источников

1. Кочев, А. Г. Микроклимат православных храмов : монография / А. Г. Кочев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород : ННГАСУ, 2004. 449 с.
2. Кочев, А. Г. Влияние внешней аэродинамики на микроклимат православных храмов : научная монография / А. Г. Кочев, М. М. Соколов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород : ННГАСУ, 2017. 188 с.
3. Кочев, А. Г. Анализ применения энергосберегающих технологий в православных храмах / А. Г. Кочев, М. М. Соколов, Е. А. Кочева, А. С. Жарнаков // Известия вузов. Сер. Строительство. 2017. № 9 (705). С. 70–78.
4. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/) (дата обращения: 20.11.2020)
5. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Физматлит, 2012. 256 с.
6. Соколов, М. М. Использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии : учеб. пособие / М. М. Соколов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород : ННГАСУ, 2015. 116 с.